

ELECTRODE PLATE, MANUFACTURE OF ELECTRODE PLATE AND MEASURING METHOD OF SURFACE ROUGHNESS OF ITS SMALL DIAMETER HOLE INNER WALL

Patent Number: JP11281307
Publication date: 1999-10-15
Inventor(s): GOTO KEIICHI;; KAWAI MAKOTO;; TAMURA KAZUYOSHI
Applicant(s): SHIN ETSU CHEM CO LTD
Requested Patent: ☐ JP11281307
Application Number: JP19980100350 19980326
Priority Number(s):
IPC Classification: G01B5/28; C23C14/34; C23C16/44; H01L21/205; H01L21/3065
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrode plate and its manufacturing method wherein surface roughness of a small diameter hole inner wall of an electrode plate in which many small diameter holes for straightening reaction gas flow are bored is accurately and precisely measured, an electrode plate in which smoother and more precise boring work is performed is formed, and a high quality semiconductor device in which contamination of particles and impurities is not generated when the plate is used can be formed.

SOLUTION: In a measuring method of surface roughness of a small diameter hole 11 inner wall of an electrode plate 10 having many small diameter holes for straightening reaction gas, flow, the small diameter holes 11 of the electrode plate 10 are filled with liquid rubber, which is cured. Small diameter hole inner wall patterns are transferred to the rubber, which is taken off. Surface roughness of the rubber is measured, thereby measuring surface roughness of the small diameter hole inner wall of the electrode plate. Inner wall surface roughness Ra of bored small diameter holes is measured by this measuring method, and is finished to within the range of 0.01-2.0 μ m.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-281307

(43) 公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int.Cl. ^a	識別記号	F I
G 0 1 B 5/28	1 0 2	G 0 1 B 5/28 1 0 2 Z
C 2 3 C 14/34		C 2 3 C 14/34 T
16/44		16/44 B
H 0 1 L 21/205		H 0 1 L 21/205
21/3065		21/302 C
審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 6 頁)		

(21) 出願番号 特願平10-100350

(22) 出願日 平成10年(1998)3月26日

(71) 出願人 000002060

信越化学工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番1号

(72) 発明者 後藤 圭一

群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社精密機能材料研究所内

(72) 発明者 川合 信

群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社精密機能材料研究所内

(72) 発明者 田村 和義

群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社精密機能材料研究所内

(74) 代理人 弁理士 好宮 幹夫

(54) 【発明の名称】 電極板、電極板の製造方法およびその小径孔内壁表面粗さの測定方法

(57) 【要約】

【課題】 反応ガス整流用の多数の小径孔を穿孔した電極板の該小径孔内壁の表面粗さを正確に精度良く測定する方法を開発し、より平滑で高精度な穿孔加工を施した電極板を作製し、これを使用する際に、パーティクルや不純物のコンタミネーション等の発生がなく、品質のよい半導体デバイスの作製が可能な電極板とその製造方法を提供する。

【解決手段】 反応ガス整流用の多数の小径孔を有する電極板の小径孔内壁表面粗さの測定方法において、該電極板の小径孔に液状型取りゴムを充填し硬化させ、小径孔内壁パターンを転写させて取りはずし、型取りゴムの表面粗さを測定する電極板の小径孔内壁表面粗さの測定方法、ならびにこの測定方法で穿孔した小径孔の内壁表面粗さR_aを測定し、該R_aを0.01~2.0μmの範囲内に仕上げる電極板の製造方法とその製法で作製された電極板。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 反応ガス整流用の多数の小径孔を有する電極板の小径孔内壁表面粗さの測定方法において、該電極板の小径孔に液状型取りゴムを充填し硬化させ、小径孔内壁パターンを転写させて取りはずし、型取りゴムの表面粗さを測定することを特徴とする電極板の小径孔内壁表面粗さの測定方法。

【請求項2】 前記液状型取りゴムが付加型液状シリコンゴムであることを特徴とする請求項1に記載した電極板の小径孔内壁表面粗さの測定方法。

【請求項3】 反応ガス整流用の多数の小径孔を有する電極板を製造する方法において、請求項1または請求項2に記載した測定方法で穿孔した小径孔の内壁表面粗さRaを測定し、該Raを0.01~2.0μmの範囲内に仕上げることを特徴とする電極板の製造方法。

【請求項4】 反応ガス整流用の多数の小径孔を有する電極板において、硬化した液状型取りゴムに転写された小径孔内壁パターンの表面粗さRaについて、0.01~2.0μmの範囲内に仕上げられたものであることを特徴とする電極板。

【請求項5】 前記電極板の材質が、単結晶シリコンまたは多結晶シリコンであることを特徴とする請求項4に記載した電極板。

【請求項6】 前記電極板が、プラズマエッチング装置用、リアクティブイオンエッチング装置用、プラズマアッシング装置用、スパッタリング装置用或はプラズマCVD装置用であることを特徴とする請求項4または請求項5に記載した電極板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体デバイス製造用のエッチング装置、アッシング装置、スパッタリング装置等に使用される多数の小径孔を有する電極板とその製造方法および小径孔内壁表面粗さの測定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体プロセスに使用される例えば、プラズマドライエッチング装置等において、反応室内で高周波電源に接続される平面電極上に半導体ウエーハを載置し、これに相対向する対向電極に多数の小径孔を形成し、この小径孔を通して反応室内に反応ガスを整流して導入すると共に、平面電極と対向電極間にプラズマを発生させ、エッチング処理するような技術が知られている。

【0003】そして、近年、半導体デバイスの微細化、高集積化が進むにつれて、電極板に求められる性能もより高度なものとなってきており、その材質も従来のアルミニウム、アルミニウム合金、あるいはガラス状カーボン（ガラス含浸炭素材ともいう）等から高温耐食性に優れ、パーティクルの発生や重金属汚染を低減するのに有

効なシリコンを素材とした電極板が注目され、使用されるようになってきた。

【0004】電極板に求められる高度な性能の中でも、特に、コンタミネーションやパーティクルの発生防止、ユニフォームティ（エッチングレートの均一性）の向上について重要視され、要求も厳しいものがある。そこで、近年は、電極板素材を従来の粉末を焼結した焼結型カーボン、ガラス状カーボン、アルミニウム等から被処理物である半導体シリコンウエーハと同じ材質のシリコン製電極板に変更することで重金属等のコンタミネーションの発生を著しく低減させることはできたが、パーティクルの低減やユニフォームティの向上については未だ不完全なものであった。

【0005】例えば、単結晶シリコンを用いて電極板を作製しても、電極板自体も消耗する激しい腐食性の環境である実プロセスにおいては、小径孔内壁の表面粗さが粗いと、粗い表面の凸部が均一に消耗せずに、パーティクルの発生源となり、ユニフォームティも悪化し、半導体デバイス製造における、歩留り低下の原因となっていた。

【0006】これを解決するために、特開平7-273094号公報に開示された技術では、プラズマにより消耗する部位の表面粗さRmaxを10μm以下とした電極板が提案されている。この発明の実施例によると直径0.8mmの小径孔が加工されているが、これより小径の孔になると触針式表面粗さ測定器の触針が孔の中に入らず、また、穿孔した孔を縦に切断した凹部断面でも触針を内壁に接触させることができず、表面粗さの測定は不可能であった。

【0007】また、電極板表面は通常鏡面研磨を行っているので、この表面からのパーティクルの発生は殆ど認められない。大部分のパーティクルは鏡面研磨が困難な小径孔内壁の表面粗さの粗い部分から発生するため、この小径孔の表面粗さとパーティクルの発生状況との関係を詳細に調査しておく必要があり、その結果を基にどこまで小径孔の表面粗さを仕上げるのかを検討しなければならない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、反応ガス整流用の多数の小径孔を穿孔した電極板の該小径孔内壁の表面粗さを正確に精度良く測定する方法を開発し、より平滑で高精度な穿孔加工を施して、電極板として使用する際に、パーティクルや不純物のコンタミネーション等の発生がなく、品質のよい半導体デバイスの作製が可能な電極板とその製造方法を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するために、本発明の請求項1に記載した発明は、反応ガ

ス整流用の多数の小径孔を有する電極板の小径孔内壁表面粗さの測定方法において、該電極板の小径孔に液状型取りゴムを充填し硬化させ、小径孔内壁パターンを転写させて取りはずし、型取りゴムの表面粗さを測定することを特徴とする電極板の小径孔内壁表面粗さの測定方法である。

【0010】このように、小径孔に充填した液状型取りゴムに小径孔内壁パターンを転写させ、硬化したゴムを取りはずしてその表面粗さを測定する方法では、硬化したゴムに離型性があるので、孔を切断しなくても容易に孔からゴムを抜き出すことができ、また、被測定部は棒状で凸部になるので表面粗さ測定器の装置上の制約がなくなり、加工処理面の実体を容易に正確に測定することができる。

【0011】この場合、請求項2に記載したように、液状型取りゴムとして付加型液状シリコンゴムを選択すると、このものは、表面と内部が均一に硬化する、本質的に離型性に優れている、所望する可使時間や保存性、硬化条件を設定することができる、硬化後の収縮率が極めて小さく精度の高いレプリカが得られる等の特性を持っているので、本発明のような微細なパターンを高精度で転写するには好適である。

【0012】そして、本発明の請求項3に記載した発明は、反応ガス整流用の多数の小径孔を有する電極板を製造する方法において、請求項1または請求項2に記載した測定方法で穿孔した小径孔の内壁表面粗さRaを測定し、該Raを0.01～2.0μmの範囲内に仕上げることを特徴とする電極板の製造方法である。

【0013】このように、本発明の測定方法により測定した電極板の小径孔の内壁表面粗さRaを、0.01～2.0μmの範囲内に仕上がるように穿孔して仕上げれば、半導体デバイス作製時に電極板からパーティクルが発生してウエーハに付着し、品質を低下することは殆どなくなり、また反応ガスの流れが充分整流されてエッチングレートの一貫性が向上し、安定した加工処理が可能となり、半導体デバイス製造の歩留り、生産性の向上を図ることができる。

【0014】次に本発明の請求項4に記載した発明は、反応ガス整流用の多数の小径孔を有する電極板において、硬化した液状型取りゴムに転写された小径孔内壁パターンの表面粗さRaについて、0.01～2.0μmの範囲内に仕上げられたものであることを特徴とする電極板である。

【0015】このように、反応ガス整流用電極板として、その小径孔内壁表面粗さRaを0.01～2.0μmの範囲内に仕上げたものとすれば、表面粗さが粗いことを起因とするパーティクルの発生は顕著に低減され、高い平滑度によりエッチングレートの一貫性が改善されて、半導体デバイス製造時の歩留り、生産性ならびにコストを著しく改善することができる。

【0016】この場合、請求項5に記載したように、電極板の材質として単結晶シリコンまたは多結晶シリコンを選択するのが好ましい。このように電極板の材質として単結晶シリコンまたは多結晶シリコンを使用すれば、半導体デバイス製造時の腐食性の強い反応ガス雰囲気下においても、耐食性に優れているのでパーティクルが発生することは殆どなく、被処理物である半導体ウエーハがシリコンの場合には、同じ材質なので不純物のコンタミネーションを抑制することができ、半導体デバイス作製の生産性、歩留りの向上、並びにコストの削減に寄与するものである。中でも単結晶シリコンは、電気抵抗率調整用ドーパ材料の低含量化や機械的強度の点からも、品質管理上も多結晶シリコンより優れており、電極板作製用素材として有利に使用される。

【0017】そして、請求項6に記載した発明は、前記反応ガス整流用の小径孔を有する電極板が、プラズマエッチング装置用、リアクティブイオンエッチング装置用、プラズマアッシング装置用、スパッタリング装置用或はプラズマCVD装置用として使用できるものとした。

【0018】これは、前記した規定値に従って作製された電極板は、これらいずれの装置の場合にも、プラズマ発生用その他の高周波を印加する対向電極板となり、反応ガスの整流用を兼ねたものとして、有効に作用することができるからである。特に材質的に被処理物であるシリコンウエーハと同じシリコンを選択したので不純物のコンタミネーションを抑制することができ、小径孔内壁表面粗さを高精度に仕上げたので、小径孔内壁凸部が原因のパーティクルの発生、付着が殆どなくなり、半導体デバイスの生産性、歩留りの向上、品質の改善を図ることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。ここで、図1は本発明の製造方法によって作製された電極板の一例を示す平面図であり、図2はこの電極板が適用される装置の一例としてのプラズマドライエッチング装置の概要図である。

【0020】本発明者等は、触針式表面粗さ測定器では直接触針して計測することが殆ど不可能に近い、電極板に穿孔された小径孔内壁表面粗さを、正確に高精度で測定する方法として、小径孔に液状型取りゴムを充填し、これを硬化させて小径孔内壁パターンを転写させて取りはずし、型取りゴムの表面粗さを測定すればよいことに想到し、諸条件を精査して本発明を完成させたものである。

【0021】ここで、本発明の製造方法で作製する電極板の一例を図1に基づいて説明すると、この円板状電極板10は、各種ガス流通用の小径孔11を数百～数千個穿孔したものである。また、電極板の外周部には電極板

取付孔12が穿孔されている。電極板の大きさは、通常、被処理物の大きさに対応して、直径で200～400mm、厚さ数mm～数十mmのものが使用され、小径孔の孔径は、直径で数十μm～数百μmである。

【0022】この電極板が適用される装置の一例として図2に高周波を印加するドライエッチング装置20を示した。ここでは、本発明の製造方法で作製された電極板21がプラズマドライエッチング装置20にセットされた状態を表しており、該電極板21に対向する位置に被処理物である半導体ウエーハ23と平面電極板22が設置され、両電極間に高周波が印加される。一方、エッチングガスは、ガス供給系26から内部ガス容器25に入り、電極板21の小径孔で整流され、ウエーハ23に向けて噴出し、ここでプラズマを発生してウエーハ表面をエッチング処理するようになっている。

【0023】そして、半導体デバイスが、より微細化、高集積度になるにつれて、この電極板にも本質的な電気的性能以外の特性が要求されるようになってきた。その一つに、被処理物である半導体ウエーハが重金属等の不純物により汚染されるいわゆるコンタミネーションの問題があった。これには半導体プロセス装置を構成する各種パーツの材質が大きく関与しており、電極板もその例外ではなく、特にウエーハが単結晶シリコンの場合には電極板材質をシリコンとすれば、半導体素材と同じ材質になり、不純物汚染の問題は解決することができた。この電極板のシリコンは、単結晶シリコンでも多結晶シリコンでもよいが、機械的強度、比抵抗の調整や品質管理上は、単結晶シリコンの方が好ましい。

【0024】他の問題としては、パーティクルの発生およびエッチングレートの均一性（ユニフォームティともいう）の悪化を挙げることができる。これらの問題の主な原因が電極板にあり、特に小径孔内壁の表面粗さが関係していることが判ってきた。表面粗さが粗いと、エッチングガス等の腐食性の強いガスによって粗い表面の凸部が均一に侵されずにパーティクルが発生し、これが飛散してウエーハ上に付着し、あるいは表面粗さが不均一であるとエッチングガスの流れが乱れてエッチングレートが不均一になり、半導体デバイスの歩留り低下をもたらしていた。

【0025】そこで電極板の小径孔内壁の表面粗さとパーティクルの発生数との関係を調査するため、孔内壁の表面粗さの測定方法について調査検討した。その結果、通常使用されている触針式表面粗さ測定器では、直径0.8mm以下の小径の孔になると触針が孔の中に入らず、また、穿孔した孔を縦に切断した凹部断面でも触針を内壁に接触させることができず、表面粗さの測定は不可能であった。

【0026】それに対して本発明の測定方法は、電極板の小径孔に液状型取りゴムを注入、充填して硬化させ、小径孔内壁パターンを転写させて取りはずし、型取りゴ

ムの表面粗さを触針式表面粗さ測定器で測定する方法であり、この方法によれば、硬化したゴムに離型性があるので、孔を切断しなくても容易に孔からゴムを抜き出すことができ、また、被測定部は棒状で凸部になるので表面粗さ測定器の装置上の制約がなくなり、加工処理面の実体を容易に正確に測定することができる。

【0027】そして、この測定方法によって測定された数値は、実質的に小径孔内壁表面粗さを表しているものと見做すことができるものである。従って、この測定方法は、所望の孔径、表面粗さまで穿孔・研磨を終えた仕上げ面の製品検査あるいは、穿孔・研磨・仕上げ処理途中の中間検査にも有効に適用することができる。

【0028】本発明の電極板の小径孔内壁パターンの型取りに使用される液状型取りゴムは、通常、付加型液状シリコンゴムと呼ばれている、主剤としてビニル基含有オルガノポリシロキサン、架橋剤としてハイドロジェンオルガノポリシロキサンから成り、塩化白金酸を触媒として付加反応を行いエラストマーとなるものである。これには、市販品としてシリコンゴムKE-1300（信越化学工業（株）製商品名）等があり、好適に使用される。

【0029】この液状型取りシリコンゴムは、低粘度で微細な型表面によくなじむ、表面と内部が均一に硬化する、本質的に離型性に優れている、所望する可使時間や保存性、硬化条件を設定することができる、硬化後の収縮率が極めて小さく精度の高いレプリカが得られる等の型取り材料が具備すべき特性が充分備わっており、本発明のような微細なパターンを正確に高精度で転写するのには好適である。

【0030】本発明の電極板の製造方法は、先ずダイヤモンドドリルにより穿孔加工を行う（以下、ダイヤ加工という）。そのツールとしては、通常の超硬合金製のドリル等の先端にダイヤモンド砥粒等をニッケル電着等で固着したダイヤツールが使用されている。この場合、切削に伴う発熱を除去し、摩擦抵抗を減らすため、切削油または冷却水をドリルと被加工物に掛け流すのが一般的である。

【0031】しかしながら、ダイヤツール加工では限界があり、表面粗さRaを細かく平滑に仕上げようとダイヤモンド砥粒の粒度を細くすると穿孔処理に長時間を要し、逆にダイヤ砥粒の粒度を粗くすると短時間で穿孔できるが、できた被処理物の表面粗さは粗くなるという現象があるため、高精度の平滑な表面粗さを要望された場合には、穿孔加工と仕上げ研磨加工またはリーマ加工の二段階処理をするのが一般的である。

【0032】別に、超音波加工により穿孔してもよい。超音波加工法は、超音波振動する工具を砥粒スラリーを介して被加工物に押付け、超音波振動によって砥粒を介して被加工物を加工する方法であり、具体的には、孔開け位置に対応してステンレス製のピンを立設したホーンと

呼ばれる加工治具を超音波加工機に取付け、超音波発信器からの振動が加工治具に伝達されるようにすると共に、ピンの先端を被加工物に当接させ、同時に砥粒を水等に分散させた砥粒スラリーをピンの先端部に掛け流しながら超音波振動を与える。そうすると、超音波振動によって被加工物とピンの間に存在する砥粒が被加工物を研磨してゆき、ピンを加工送りすると、被加工物にピンの径よりやや大きめの孔が穿孔される。

【0033】次に、以上のように穿孔、研磨処理を施した電極板の小径孔内壁表面粗さの仕上がり状態を本発明の測定方法で検査した後、可否を判定することになる。小径孔内壁の表面粗さ R_a を、型取りゴム表面粗さで0.01~2 μm の範囲に仕上げておくと、例えば、ブラズマドライエッチング装置の電極板として使用した場合に、反応ガスの流れが十分整流されて、被処理物であるウエーハの全表面が均一にエッチングされるようになる。しかも、表面が平滑になるので、パーティクルの発生は殆どなくなり、半導体デバイスの歩留りは向上する。ここで、表面粗さが2 μm を越えると小径孔を通過する反応ガスの均一性が損なわれ、エッチングも不均一となり易く、パーティクルやコンタミネーションが発生し易くなり、半導体デバイスの歩留りが低下する。また、この表面粗さ R_a を0.01 μm 未満の精度まで上げるには、加工処理が極めて困難になり、また過剰品質となる。

【0034】

【実施例】以下、本発明の実施例と比較例を挙げて具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。ここで、表面粗さ R_a (μm)は、中心線平均粗さをいい、中心線からの偏差の絶対値の平均で表す。また、表面粗さ R_{max} (μm)は、最大高さをいい、山頂と谷底の差の最も大きい値である。

【0035】(実施例1~3) 外径203.2mm、厚み5mmの単結晶シリコン円板に、直径1.0mmの小径孔を開ける加工処理を行い、小径孔内壁表面粗さ R_a *

* および R_{max} の異なる円板試料を3種類作製した。次いで各円板の小径孔内に液状型取りシリコンゴムKE-1300 (信越化学工業(株)製商品名)に硬化剤を加えた液状ゴムを充填して硬化させ、その後、硬化したゴムを抜き取ってそのゴムの表面粗さ R_a および R_{max} を触針式表面粗さ測定器で測定した所、表1に示したような結果が得られた。表1には、上記硬化したゴムを抜いた後、小径孔をダイヤモンドカッターで縦に切断し、さらに触針が接触可能になるまでカットして、その内壁の表面粗さを触針式表面粗さ測定器で実測した値(R'_a および R'_{max})も併記した。

【0036】そして、このようにして製造した小径孔付き電極板10を、図2に示すようなブラズマドライエッチング装置20に取付け、ガス供給系26から送られてくるCF₄ガスを小径孔11から噴出させると共に、高周波を印加してブラズマを発生させ、半導体シリコンウエーハ23上のシリコン酸化膜のエッチングを行い、エッチングした際のシリコンウエーハに付着したパーティクル数を数えた。小径孔内壁表面粗さ R_a および R_{max} と付着パーティクル数の関係を表1に示した。この結果、パーティクルの発生は殆どなく、エッチングレートも全面均一なエッチングをすることができた。

【0037】(比較例1、2) 小径孔内壁表面粗さ R_a および R_{max} が異なり、実施例よりもやや粗い試料を2種類作製した以外は、実施例と同じ単結晶シリコン円板に、1.0mmの小径孔を開ける加工処理を行い、同様の測定方法で小径孔内壁表面粗さを測定して表1に併記した。そして、これらの電極板をブラズマドライエッチング装置に載置し、シリコンウエーハをエッチングした際のシリコンウエーハに付着したパーティクル数を数え、小径孔内壁表面粗さとパーティクル数の関係を表1に併記した。

【0038】

【表1】

項目 例	型取りゴムの表面粗さ (μm)		表面粗さの実測値 (μm)		パーティクル数 (個/ウエーハ)
	R_a	R_{max}	R'_a	R'_{max}	
実施例1	0.10	1.20	0.10	1.15	1
実施例2	0.75	2.46	0.80	2.33	4
実施例3	1.90	6.30	1.87	5.20	5
比較例1	2.30	6.30	2.18	5.91	27
比較例2	2.84	10.55	3.10	11.86	34

【0039】表1から、電極板を小径孔について縦に切断して触針式表面粗さ測定器で実測した小径孔内壁表面粗さ R'_a および R'_{max} の値が、液状型取りゴムの表面粗さ R_a および R_{max} として正確に転写されていることが判る。また、電極板がシリコン製の場合に小径

孔内壁表面粗さ R_a が2.0 μm 以下であれば、パーティクルの発生数は、5個以下と格段に性能が向上していることが判る。

【0040】なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の

特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【0041】例えば、本発明の電極板の小径孔内壁表面粗さの測定方法の適用に当たっては、高周波を印加するプラズマドライエッチング装置における反応ガス整流用電極板の測定方法として好適とされるが、本発明はこのような例に限定されるものではなく、リアクティブイオンエッチング装置用、プラズマアッシング装置用、スパッタリング装置用またはプラズマCVD装置用の電極板の測定方法としてもほぼ同様の作用効果を挙げることができ、有効に使用されるものである。

【0042】

【発明の効果】本発明によれば、高周波を印加するプラズマ装置用の電極板の小径孔内壁表面粗さを正確、高精度に測定することができる。また、この測定方法による特定範囲の表面粗さとなるように製造して、半導体デバ*

* イス製造用電極板として使用すれば、各種反応ガスの整流効果に優れ、デバイスに対する作用効果が均一になり、パーティクルや不純物汚染の発生がなく、プロセスの安定操作が可能となり、製造歩留りの向上、品質の向上並びにコストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

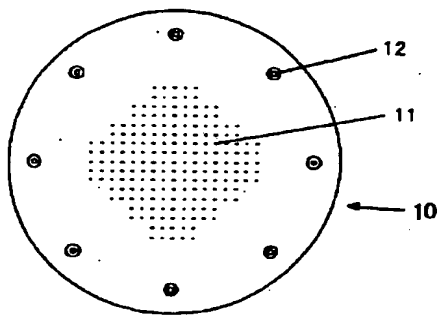
【図1】本発明の方法で作製される電極板の一例を示す平面図である。

【図2】本発明で作製される電極板を設置した装置の一例で、プラズマドライエッチング装置の概要図である。

【符号の説明】

10…電極板、11…小径孔、12…取付孔、20…プラズマドライエッチング装置、21…電極板、22…平面電極板、23…半導体ウエーハ、24…チャンバー、25…内部ガス容器、26…ガス供給系、27…ガス排出系。

【図1】



【図2】

